



Original Article

Formulation Development of a Facial Cleansing Gel Containing *Phyllanthus amarus* Extract and *Aloe vera* Juice with Antioxidant Activity

Le Thi Diem Tien, Nguyen Ngoc Nha Thao*, Nguyen Duy Hao,
Le Quang Linh, Le Bao Ngan, Tran Le Quynh Nhu,
Tran Thanh Thy, Bui Thi Ngoc Trinh, Pham Thi Hong Y

Can Tho University of Medicine and Pharmacy, 179 Nguyen Van Cu, Ninh Kieu, Can Tho, Vietnam

Received 16th March 2025

Revised 09th April 2025; Accepted 21st June 2025

Abstract: *Phyllanthus urinaria* and *Aloe vera* have been traditionally used in Vietnamese medicine for their various pharmacological properties, including antioxidant activity. However, their combination in facial cleansing gel formulations has not been extensively studied. This study aimed to develop a facial cleansing gel containing extracts of *Phyllanthus urinaria* and *Aloe vera* with proven antioxidant effects. The plant materials were extracted and evaluated for antioxidant activity before incorporation into the gel formulation. The formulation was optimized by varying the concentrations of cocamidopropyl betaine and carbopol, with selection criteria based on sensory characteristics, foaming ability, dirt dispersion, pH, and viscosity. The final product was assessed for quality attributes, including irritation potential using the Hen's Egg Test-Chorioallantoic Membrane (HET-CAM) assay and antioxidant activity using the DPPH radical scavenging method. The optimized formulation, containing 0.75% carbopol and 1% cocamidopropyl betaine, met the established quality criteria, exhibited a dirt dispersion and foaming ability of over 90%, viscosity within the range of 2000–4000 cP, and a pH of approximately 6. The formulation demonstrated no irritation potential and exhibited antioxidant activity with an IC₅₀ value of 161.34 ± 3.82 µg/mL. This study successfully developed a natural facial cleansing gel containing *Phyllanthus urinaria* and *Aloe vera* extracts, contributing to the advancement of safe and effective natural skincare products.

Keywords: *Phyllanthus urinaria*, *Aloe vera*, facial cleansing gel, antioxidant activity.

* Corresponding author.

E-mail address: nnnthao@ctump.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4763>

Xây dựng công thức bào chế gel rửa mặt chứa chiết xuất diệp hạ châu (*Phyllanthus amarus*) và dịch ép lô hội (*Aloe vera*) có hoạt tính chống oxy hóa

Lê Thị Diễm Tiên, Nguyễn Ngọc Nhã Thảo*, Nguyễn Duy Hảo,
Lê Quang Linh, Lê Bảo Ngân, Trần Lê Quỳnh Như,
Trần Thanh Thy, Bùi Thị Ngọc Trinh, Phạm Thị Hồng Ý

Can Tho University of Medicine and Pharmacy, 179 Nguyen Van Cu, Ninh Kieu, Can Tho, Vietnam

Nhận ngày 16 tháng 3 năm 2025

Chỉnh sửa ngày 09 tháng 4 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 21 tháng 6 năm 2025

Tóm tắt: Diệp hạ châu và lô hội là hai dược liệu được sử dụng từ lâu trong nền y học dân tộc Việt Nam. Mặc dù khả năng chống oxy hóa cao, nhưng việc kết hợp hai loại dược liệu này hầu như chưa được nghiên cứu trong các sản phẩm gel rửa mặt. Mục tiêu nghiên cứu là bào chế gel rửa mặt chứa cao chiết diệp hạ châu và dịch ép lô hội chất lượng, có tác dụng chống oxy hóa. Nguyên liệu Diệp hạ châu và lô hội được chiết xuất và đánh giá tác dụng chống oxy hóa trước khi đưa vào bào chế gel rửa mặt. Công thức gel rửa mặt được khảo sát dựa trên sự thay đổi tỷ lệ của cocamidopropyl betaine và carbopol và lựa chọn dựa vào các chỉ tiêu về cảm quan, khả năng tạo bọt, độ phân tán bản, pH và độ nhớt. Sản phẩm tạo thành được đánh giá các chỉ tiêu chất lượng trong đó đánh giá tính kích ứng bằng HET-CAM và hoạt tính chống oxy hóa bằng phản ứng với DPPH. Kết quả cho thấy công thức gel rửa mặt với tỷ lệ carbopol là 0,75% và cocamidopropyl betaine 1% được chọn đạt các tiêu chuẩn đặt ra, đạt độ phân tán bản, khả năng tạo bọt > 90%, độ nhớt đạt trong khoảng 2000-4000cP, pH khoảng 6, không gây kích ứng và có hoạt tính chống oxy hóa với giá trị IC50 đạt $161,34 \pm 3,82$ $\mu\text{g/mL}$. Gel rửa mặt chứa cao chiết diệp hạ châu và dịch ép lô hội đã được nghiên cứu bào chế thành công. Kết quả nghiên cứu góp phần phát triển các sản phẩm làm đẹp có nguồn gốc thiên nhiên, an toàn và hiệu quả.

Từ khóa: Diệp hạ châu, lô hội, gel rửa mặt, chống oxy hóa.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh ô nhiễm môi trường, tia UV và các tác nhân oxy hóa từ bên ngoài ngày càng gia tăng, nhu cầu sử dụng mỹ phẩm có nguồn gốc thiên nhiên với khả năng bảo vệ da khỏi stress oxy hóa ngày càng được quan tâm. Stress oxy hóa là một trong những nguyên nhân chính gây tổn thương tế bào da, thúc đẩy quá trình lão hóa và làm suy giảm chức năng hàng rào bảo vệ da

[1]. Việc sử dụng các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa trong mỹ phẩm không chỉ giúp làm chậm quá trình lão hóa mà còn hỗ trợ duy trì làn da khỏe mạnh và đàn hồi [1].

Diệp hạ châu (*Phyllanthus amarus*) là một dược liệu giàu flavonoid, polyphenol và lignan, đã được chứng minh có hoạt tính chống oxy hóa mạnh, đồng thời có tác dụng bảo vệ gan, chống viêm, kháng khuẩn và điều hòa miễn dịch [2]. Lô hội (*Aloe vera*) từ lâu đã được ứng dụng rộng rãi

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: nmnthao@ctump.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4763>

trong mỹ phẩm nhờ đặc tính dưỡng ẩm, làm dịu da, chống oxy hoá, chống viêm và hỗ trợ tái tạo mô. Kết hợp hai dược liệu này trong một sản phẩm chăm sóc da không chỉ giúp tăng cường hiệu quả chống oxy hóa mà còn mang lại lợi ích tổng hợp trong bảo vệ và nuôi dưỡng da [3-5].

Mặc dù diệp hạ châu và lô hội đều có tiềm năng lớn trong mỹ phẩm dược liệu, hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu về việc phối hợp hai dược liệu này trong chế phẩm gel rửa mặt. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng công thức bào chế gel rửa mặt chứa cao chiết diệp hạ châu và dịch ép lô hội, đồng thời đánh giá các đặc tính lý hóa, cũng như hoạt tính chống oxy hóa của sản phẩm. Kết quả nghiên cứu không chỉ cung cấp dữ liệu khoa học cho việc ứng dụng hai dược liệu này trong mỹ phẩm mà còn góp phần thúc đẩy xu hướng phát triển các sản phẩm làm đẹp có nguồn gốc thiên nhiên, an toàn và hiệu quả.

2. Nguyên liệu, thiết bị và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu, hoá chất, thiết bị nghiên cứu

2.1.1. Nguyên liệu, hoá chất

Carbopol 934 (Việt Nam), lauryl glucoside, cocamidopropyl betaine (3C Pharma), triethanolamin, glycerin, FeCl₃, chất tạo mùi, chất bảo quản (Việt Nam). Tất cả đều đạt chuẩn dược dụng. Các hóa chất đạt chuẩn phân tích.

2.1.2. Thiết bị nghiên cứu

Máy cô quay chân không Heidolph (nước sản xuất: Đức); máy khuấy IKA (nước sản xuất: Đức), máy đo độ nhớt Brookfield (nước sản xuất: Canada), máy đo pH Hanna Instruments (nước sản xuất: Ý).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bào chế và đánh giá tác dụng chống oxy hóa của cao đặc diệp hạ châu và dịch ép lô hội

Sấy dược liệu diệp hạ châu ở nhiệt độ 50 °C, xay thành bột qua cỡ rây 0,25 mm. Xác định độ ẩm của bột bằng cân sấy ẩm hồng ngoại MX-50,

yêu cầu độ ẩm < 13% [2]. Tiến hành chiết với dung môi nước cất, tỷ lệ dược liệu dung môi 1:25 với thời gian ngâm lạnh 24 giờ. Cô quay chân không ở nhiệt độ 60 °C. Thu được cao đặc, tiến hành đo độ ẩm bằng cân sấy ẩm hồng ngoại MX-50, yêu cầu độ ẩm < 20% [6]. Bảo quản kín trong tủ lạnh ở nhiệt độ khoảng 10-15 °C.

Chuẩn bị khoảng 1 kg bẹ lá lô hội tươi, để đứng, ngâm phần cắt ngang trong nước trong 24 giờ để loại nhựa vàng (thay nước nhiều lần đến khi nước không còn màu vàng). Rửa sạch lá rồi gọt bỏ vỏ ngoài. Cắt nhỏ, cho vào máy xay nhuyễn. Lọc loại tạp cơ học thu được dịch ép lô hội, dịch ép được kiểm tra khả năng chống oxy hoá trước khi đưa vào pha chế [5, 7].

Đánh giá tác dụng chống oxy hóa

Phương pháp trung hòa gốc tự do 2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) của Sharma & Bhat (2009) có hiệu chỉnh. Hỗn hợp phản ứng gồm 40µL DPPH (1000 µg/mL) (Sigma-Aldrich) và 960µL mẫu thử. Trong đó, mẫu thử cao diệp hạ được pha ở mức nồng độ từ 10-200 µg/mL còn dịch ép lô hội pha ở mức nồng độ từ 1-20 µg/mL. Mẫu đối chứng âm được sử dụng là nước cất cũng là dung môi pha mẫu. Hỗn hợp phản ứng được ủ trong tối 30°C trong thời gian 30 phút. Sau đó, đo độ hấp thu quang phổ của DPPH ở bước sóng 517 nm [8]. Trolox (Sigma-Aldrich) được sử dụng làm chất chuẩn.

Khả năng trung hòa gốc tự do DPPH được xác định theo công thức sau: Hiệu suất trung hòa gốc tự do DPPH (%) = $(1 - V_t) / V_c \times 100$

Trong đó, V_t: độ hấp thu quang phổ của mẫu thử có chứa cao chiết hoặc chất chuẩn, V_c: độ hấp thu quang phổ của mẫu đối chứng âm.

2.2.2. Xây dựng công thức bào chế gel rửa mặt chứa cao đặc diệp hạ châu và dịch ép lô hội.

Quy trình điều chế

- Ngâm carbopol 934 với 60 g nước cất cho trương nở hoàn toàn trong khoảng 3 giờ. Sau đó, gel hóa từ từ carbopol 934 bằng triethanolamine trên máy khuấy (tốc độ khuấy khoảng 200 vòng/phút) đến khi thu được thể chất đặc và trong suốt (1).

- Hòa tan hoàn toàn 1g lauryl glucoside trong 5 g nước cất, thêm tiếp 5 g glycerin vào hỗn hợp, khuấy đều. Sau đó, thêm cocamidopropyl

betaine vào hỗn hợp, khuấy nhẹ nhàng để tránh tạo bọt đến khi hỗn hợp đồng nhất (2).

- Hòa tan 0,5 g chất bảo quản vào 5 g nước cất, khuấy đều cho tan. Cho vào (2), khuấy đều, thu được (3).

- Hòa tan hoàn toàn 3 g cao đặc điệp hạ châu vào 8 g nước, lọc bằng giấy lọc để loại tạp cơ học, sau đó thêm 5g dịch ép lô hội vào, khuấy đều, thu được (4). Cho (4) vào (3), thêm chất tạo mùi, khuấy đều tạo hỗn hợp đồng nhất.

- Sau đó, cho từ từ hỗn hợp trên vào (1), đồng nhất hóa bằng máy khuấy (200 vòng/phút), thêm từ từ triethanolamine để tiếp tục gel hoá và kiểm tra pH liên tục đến khi đạt độ pH 5,5-6,5, bổ sung nước cất vừa đủ, khuấy đều. Điều chế trong phòng kín ở nhiệt độ 24-26 °C, tránh ánh sáng mặt trời.

Tiến hành khảo sát các thành phần trong công thức gel rửa mặt gồm tỷ lệ carbopol 934 (0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%), tỷ lệ cocamidopropyl betain (1%, 2%, 3%). Gel rửa mặt chống oxy hóa với thành phần chính là cao đặc điệp hạ châu và dịch ép lô hội được thiết kế với 12 công thức sản phẩm từ F1 tới F12. Tổng khối lượng mỗi công thức là 100 g với tỉ lệ các thành phần được cho trong Bảng 1.

Đánh giá lựa chọn công thức dựa trên các kết quả đánh giá cảm quan, khả năng tạo bọt và độ ổn định bọt, độ phân tán bản và độ nhớt.

Khả năng tạo bọt và độ ổn định bọt: Được đo bằng phương pháp lắc trong ống đong. Lấy khoảng 1 mL gel rửa mặt vào ống đong 250 mL, pha loãng với 50 mL nước cất, đập kín bằng màng parafin và lắc mạnh 10 lần. Ghi lại tổng thể tích bọt và tính chất của bọt thu được ngay sau khi lắc xong. Độ ổn định bọt của sản phẩm được đánh giá bằng cách ghi lại thể tích bọt sau khi lắc 4 phút [9]. Công thức tính độ ổn định bọt là: $V(\%) = V1/V0 \times 100$. Trong đó: V0 là thể tích bọt tại thời điểm 0 phút (mL). V1 là thể tích bọt tại thời điểm 4 phút (mL). Đánh giá: yêu cầu bọt tạo ra có thể chất mịn, độ ổn định bọt trên 90%.

Độ phân tán bản: cách thực hiện: Cho 50 mL gel rửa mặt vào ống đong 250 mL, bổ sung vừa đủ 250 mL nước cất, cho thêm một giọt mực tím, dùng màng parafin đập chặt miệng ống đong và lắc mạnh 10 lần và quan sát [9]. Đánh giá: Lượng mực trong bọt được đánh giá theo 4 mức độ: không có, ít, trung bình và nhiều. Gel rửa mặt được coi là kém chất lượng nếu lượng mực bị cô đặc trong bọt, các chất bản nên tồn tại trong phần nước vì nếu bụi bản còn sót lại trong phần bọt sẽ rất khó tẩy rửa và sẽ bám lại trên da, không làm sạch được da mặt. Yêu cầu không có mực trong bọt.

Bảng 1. Công thức gel rửa mặt chứa cao đặc điệp hạ châu và lô hội từ F1 - F12

	Khối lượng cho mẫu 100 g											
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
Cao đặc điệp hạ châu	3											
Dịch ép lô hội	5											
Carbopol 934	0,2 5	.0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	.0,75	0,75	0,75	1	1	1
Cocamidopropyl betaine	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Lauryl glucoside	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Glycerin	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Chất bảo quản	0,5											
Chất tạo mùi	0,1											
Triethanolamin	Vừa đủ											
Nước	Vừa đủ 100 g											

2.2.3. Kiểm nghiệm và đánh giá tác dụng chống oxy hoá của thành phẩm gel rửa mắt

Nhằm đánh giá chất lượng của gel rửa mắt, các chỉ tiêu kiểm nghiệm như: cảm quan, pH, độ nhớt, khả năng tạo bọt và độ ổn định bọt, độ phân tán bản, giới hạn kim loại nặng, giới hạn vi sinh vật, kích ứng da được đánh giá.

Phương pháp xác định giới hạn kim loại nặng được thực hiện theo hướng dẫn của Dược điển Việt Nam V, phụ lục 9.4.11 [10].

Phương pháp xác định giới hạn vi sinh vật được xác định theo hướng dẫn của ISO 21149:2017/Amd.1:2022 [11].

Đánh giá tính kích ứng bằng thử nghiệm HET-CAM được tiến hành theo phụ lục B3 của “ICCVAM Test Method Evaluation Report” của hướng dẫn của Ủy ban Phối hợp liên ngành về Phê chuẩn Phương pháp thay thế (ICCVAM). Phân loại các mức kích ứng trên màng chorioallantoic: 0-0,9 điểm: không kích ứng; 1-4,9 điểm: kích ứng rất nhẹ; 5-8,9 điểm: kích ứng vừa phải; 9-21 điểm: kích ứng nghiêm trọng [12]. Yêu cầu: sản phẩm không gây kích ứng hoặc kích ứng rất nhẹ.

Đánh giá tác dụng chống oxy hoá của gel rửa mắt: thực hiện tương tự như đánh giá tác dụng

chống oxy hoá của các cao chiết được trình bày ở mục 2.2.1 trong đó mẫu thử là thành phẩm gel rửa mắt. Mẫu thành phẩm gel rửa mắt được pha ở dãy nồng độ từ 10-200 $\mu\text{g/mL}$ trong khi mẫu tá dược (có thành phần và được điều chế giống như gel thành phẩm nhưng không chứa cao đặc và dịch ép) được pha ở dãy nồng độ từ 100-600 $\mu\text{g/mL}$.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Bào chế cao đặc điệp hạ châu và dịch ép lô hội

Bột điệp hạ châu khối lượng 520 g có độ ẩm 8,4% ($< 13\%$), được chiết ngâm lạnh 24 giờ, sau đó cô quay ở 60°C thu được 93,25 g cao đặc điệp hạ châu có độ ẩm 11,44% ($< 20\%$). Cao đặc điệp hạ châu có thể chất mềm, dẻo, màu nâu sậm, mùi đặc trưng của dược liệu (Hình 1a). Hiệu suất chiết điệp hạ châu đạt 17,34%.

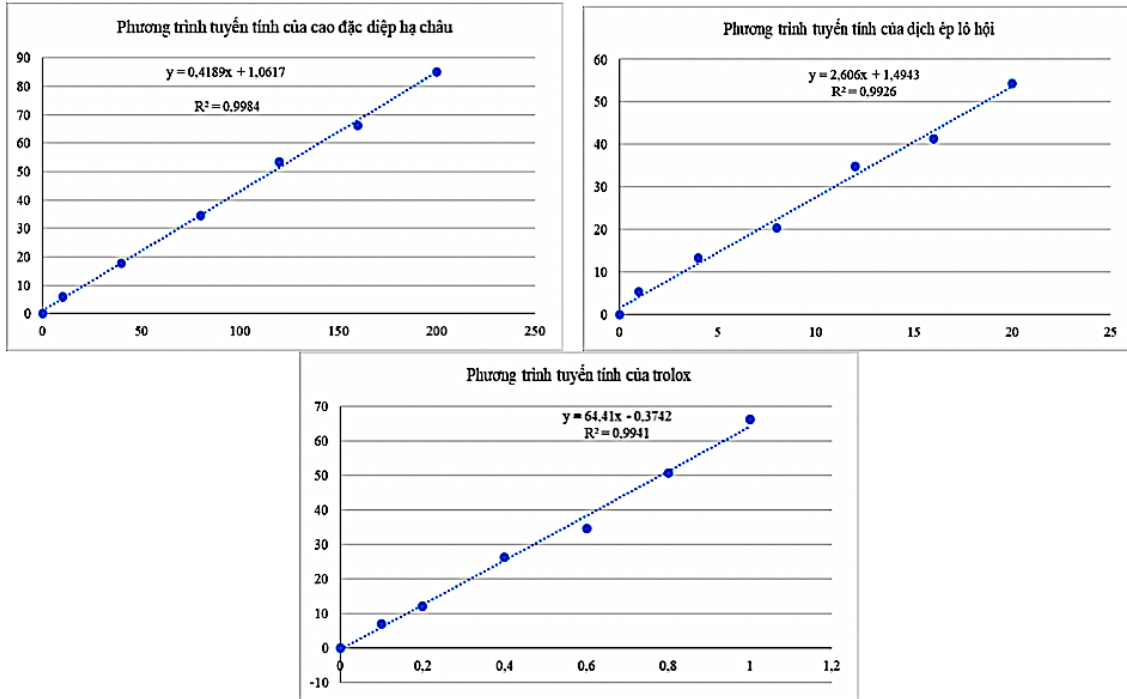
Lô hội khối lượng 1007,82g được tiến hành xay ép và lọc thu được 689,76g dịch ép lô hội. Dịch ép lô hội có thể chất lỏng, màu trắng hơi đục, có mùi dược liệu (Hình 1b). Hiệu suất chiết lô hội đạt 68,44%.



Hình 1. Hình thức cảm quan cao đặc điệp hạ châu (a) và dịch ép lô hội (b).

Hoạt tính kháng oxy hóa trung bình của cao đặc điệp hạ châu với giá trị IC_{50} là $116,83 \pm$

$0,63$, dịch ép lô hội với IC_{50} là $18,62 \pm 0,47$, trolox với IC_{50} là $0,78 \pm 0,01$ (Hình 2).



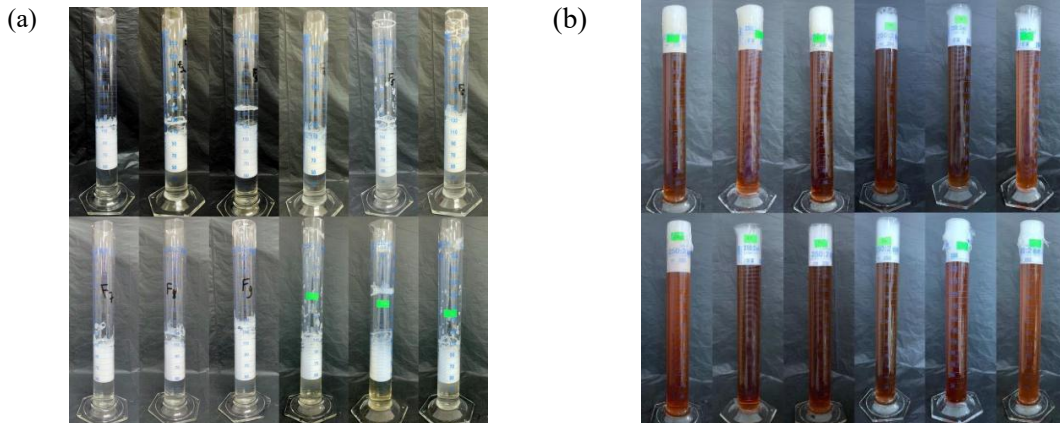
Hình 2. Phương trình tuyến tính của cao đặc điệp hạ châu, dịch ép lô hội và trolox.

3.2. Xây dựng công thức bào chế gel rửa mặt chứa cao đặc điệp hạ châu và dịch ép lô hội.

Để lựa chọn ra công thức gel rửa mặt phù hợp nhất, tiến hành khảo sát tỉ lệ carbopol 934, tỉ lệ cocamidopropyl betaine, từ đó chọn ra công thức gel rửa mặt đạt các yêu cầu đề ra.

Đánh giá cảm quan các công thức F1 - F12 khi được cho cùng lượng cao đặc điệp hạ châu và dịch ép lô hội không nhận thấy sự khác biệt

đáng kể về màu sắc và mùi. Tuy nhiên, công thức F10 - F12 với tỷ lệ carbopol là 1% có thể chất đặc, tạo nhiều bọt mịn và bền hơn các công thức còn lại khi cùng một lực khuấy trộn. Các công thức F1- F6 có thể chất lỏng, đặc biệt là F1 - F3. Các công thức F7- F9 có độ đặc vừa phải. Kết quả đánh giá về khả năng tạo bọt, độ phân tán bản, pH và độ nhớt được thể hiện ở Bảng 2 và Hình 3.



Hình 3. Tính chất bọt (a) và độ phân tán bản (b) của 12 công thức.

Khả năng tạo bột, tính chất bột và độ ổn định bột của các công thức có sự khác biệt. Độ ổn định bột của công thức F7 đạt yêu cầu > 90% sau 4 phút. Độ phân tán bột là một trong những yêu cầu quan trọng của các sản phẩm tẩy rửa. Sau khi tiến hành đánh giá 12 công thức thông qua

phương pháp sử dụng mực tím, kết quả cho thấy F1 - F3 có độ phân tán bột kém khi có nhiều mực trong bột. Trong khi đó, F4 và F5 có độ phân tán bột trung bình, F6 - F12 thể hiện độ phân tán bột tốt khi mực chỉ xuất hiện trong lớp nước.





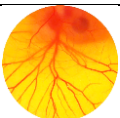







Bảng 2. Kết quả đánh giá khả năng tạo bột và độ ổn định bột, độ phân tán bột, pH và độ nhớt

		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
Thể tích bột (mL)	V1	48	50	62	50	62	74	49	54	59	40	52	66
	V0	62	64	72	64	76	86	54	64	68	52	58	71
Tính chất bột		To, thưa	To, thưa	To, thưa	Tương đối mịn	Tương đối mịn	Tương đối mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn	Mịn
Độ ổn định bột (%)		77,4	78,1	86,1	78,1	81,6	86,0	90,7	84,4	86,8	76,9	89,6	93
Lượng mực		2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Độ nhớt		0	0	0	310	220	140	2580	1370	1330	5030	4100	3290
pH		5,93	6,43	6,3	5,76	5,43	5,76	6,1	6,36	6,46	6,13	5,56	6,5

Kết luận: qua khảo sát 12 công thức bào chế, công thức F7 và F12 đạt các chỉ tiêu khả năng tạo bột và ổn định bột, độ phân tán bột, độ nhớt và pH. Tuy nhiên về cảm quan, công thức F12 không đạt do có thể chất đặc cao và có nhiều bột nhỏ li ti khó tan. Vì vậy, công thức F7 là công thức bào chế thích hợp nhất.

3.3. Kiểm nghiệm và đánh giá tác dụng chống oxy hóa của thành phẩm gel rửa mắt

Từ công thức F7 đã tiến hành khảo sát ở trên, tiến hành kiểm nghiệm gel rửa mắt với các chỉ tiêu đã đề xuất. Kết quả đánh giá tính kích ứng của mẫu gel bằng phương pháp HET-CAM được thể hiện ở Hình 4.

Thời điểm t0	Sau 30 giây	Sau 120 giây	Sau 300 giây
			
	Không (0)	Không (0)	Không (0)
			
	Không (0)	Không (0)	Không (0)
			
	Không (0)	Không (0)	Không (0)


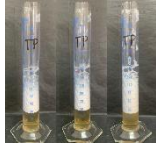

Hình 4. Kết quả đánh giá tính kích ứng mẫu gel.

Nhận xét: không có hiện tượng chảy máu, đông tụ máu hay phân mảnh, chỉ số kích ứng bằng 0 nên theo phân loại mức độ của thử

kiểm nghiệm HET-CAM có thể kết luận mẫu gel rửa mắt thành phẩm không gây kích ứng (Hình 4).

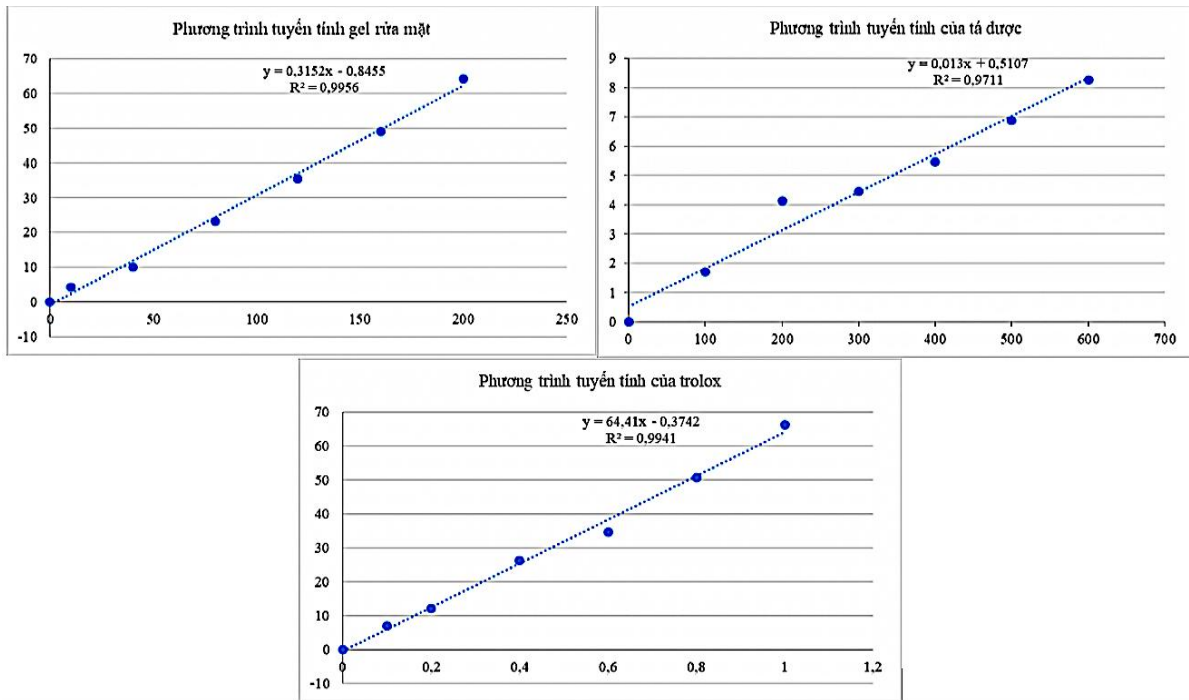
Kết quả đánh giá các chỉ tiêu thành phẩm khác được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả các chỉ tiêu thành phẩm

Chỉ tiêu	Kết quả
Hình thức cảm quan	 Màu nâu nhạt đồng nhất, trong, mùi thơm, dễ chịu.
Khả năng tạo bọt và ổn định bọt	 Thành phẩm gel rửa mặt tạo bọt mịn và có độ ổn định bọt trung bình 91% (đạt yêu cầu > 90%).
Độ phân tán bản	 Thành phẩm gel rửa mặt độ phân tán bản tốt, không có mục trong bọt.
Độ nhớt	2520 ± 10 cP (đạt 2000-4000cP)
pH	6,046 ± 0,038
Giới hạn kim loại nặng	Không phát hiện (Hg, As, Pb)
Giới hạn vi sinh vật	< 10 CFU/g tổng số vi khuẩn hiếu khí

Nhận xét: Thành phẩm gel rửa mặt chứa cao đặc diệp hạ châu và dịch ép lô hội đạt các chỉ tiêu kiểm nghiệm đã được đề xuất: hình thức cảm

quan, khả năng tạo bọt và độ ổn định bọt, độ phân tán bản, độ nhớt, pH, giới hạn kim loại nặng, giới hạn vi sinh vật.



Hình 5. Phương trình tuyến tính của gel rửa mặt, tá dược và trolox.

Đánh giá khả năng chống oxy hoá của thành phẩm gel rửa mặt

Thực hiện phản ứng trung hoà gốc tự do DPPH, xây dựng đường tuyến tính (Hình 5) và tìm giá trị IC50 của các mẫu thử nghiệm. Hoạt tính kháng oxy hóa trung bình của gel rửa mặt với giá trị IC50 là $161,34 \pm 3,82 \mu\text{g/mL}$, tá dược với giá trị IC50 là $3948,01 \pm 861,20 \mu\text{g/mL}$, trolox với giá trị IC50 là $0,78 \pm 0,01 \mu\text{g/mL}$. Như vậy, thành phẩm gel rửa mặt thể hiện khả năng chống oxy hoá sau khi điều chế.

4. Bàn luận

Việc sử dụng nước cất làm dung môi chiết xuất là lựa chọn an toàn và phù hợp cho ứng dụng trong mỹ phẩm, tránh nguy cơ tồn dư dung môi hữu cơ trên da. Phương pháp ngâm lạnh cũng được ưu tiên nhờ tính khả thi trong quy mô sản xuất lớn. Cao chiết và dịch ép sau khi điều chế được kiểm tra khả năng chống oxy hoá. Kết quả nghiên cứu cho thấy cao đặc điệp hạ châu và dịch ép lô hội đều có hoạt tính chống oxy hóa đáng kể, trong đó dịch ép lô hội có IC50 thấp hơn ($18,62 \pm 0,47 \mu\text{g/mL}$) so với cao đặc điệp hạ châu ($116,83 \pm 0,63 \mu\text{g/mL}$). Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Ujah và cộng sự đánh giá khả năng chống oxy hóa của dịch chiết nước thông qua phương pháp DPPH có giá trị IC50 là $171,09 \pm 0,44 \mu\text{g/mL}$ [7]), trong đó các hợp chất polyphenol và flavonoid đóng vai trò quan trọng trong hoạt tính chống oxy hóa [13].

Sự khác biệt về IC50 giữa nghiên cứu này và các công bố trước đó có thể xuất phát từ yếu tố khí hậu, thổ nhưỡng, phương pháp chiết xuất, cũng như sự khác biệt giữa cao đặc và cao lỏng [14]. Cao đặc có thể chứa tỷ lệ tạp chất cao hơn, ảnh hưởng đến hoạt tính chống oxy hóa so với các dịch chiết thu được từ dung môi hữu cơ. Dịch ép lô hội trong nghiên cứu này có IC50 cao hơn so với một số nghiên cứu khác, có thể do sự khác biệt về điều kiện canh tác hoặc phương pháp xử lý mẫu [14].

Với mục tiêu phối hợp 2 loại dược liệu cho hoạt tính chống oxy hoá trên chế phẩm gel rửa mặt. Ban đầu định hướng cả hai chế phẩm với khả năng chống oxy hoá đồng thời dịch ép lô hội

còn góp phần dưỡng ẩm. Tuy nhiên, kết quả xác định IC50 cho thấy dịch ép lô hội có khả năng chống oxy hoá mạnh nên nghiên cứu phối hợp tỷ lệ cao hơn của dịch ép lô hội. Với tỷ lệ 5% của dịch ép lô hội và 3% của cao đặc điệp hạ châu thì IC50 của gel thành phẩm dự kiến khoảng $30 \mu\text{g/mL}$ nằm trong khoảng hoạt tính chống oxy hoá mạnh [15]. Trong quá trình nghiên cứu thực tế, do ảnh hưởng của các thành phần tá dược, IC50 của chế phẩm đạt được cao hơn dự kiến, đạt $161,34 \pm 3,82 \mu\text{g/mL}$ nhưng vẫn đảm bảo khả năng chống oxy hoá trung bình [15].

Đề lựa chọn ra công thức gel rửa mặt phù hợp nhất, tỉ lệ carbopol 934, tỉ lệ cocamidopropyl betaine được lựa chọn khảo sát, từ đó chọn ra công thức gel rửa mặt đạt các yêu cầu đề ra. Các công thức F1- F6 có thể chất lỏng, đặc biệt là F1 - F3. Các công thức F7- F9 có độ đặc vừa phải. Khả năng tạo bọt, tính chất bọt và độ ổn định bọt của các công thức có sự khác biệt. Điều này do sự khác biệt tỷ lệ carbopol 934 và cocamidopropyl betaine trong mỗi công thức. Ngoài ra, carbopol có thể tương tác với các chất hoạt động bề mặt như cocamidopropyl betaine và lauryl glucoside có thể ảnh hưởng đến tính chất của bọt và có thể ảnh hưởng độ ổn định bọt. Độ ổn định bọt của công thức F7 đạt yêu cầu > 90% sau 4 phút.

Các nhóm công thức có sự tăng dần về tỷ lệ carbopol đi kèm với sự tăng độ phân tán bản. Đồng thời, không có sự khác biệt đáng kể về độ phân tán bản của các công thức có cùng lượng carbopol. Carbopol có khả năng tăng độ nhớt của gel, giúp nó bám tốt vào bề mặt da khi sử dụng. Điều này có thể giúp gel giữ nước lâu hơn trên da, tạo cơ hội để làm sạch và phân tán bản hiệu quả [16]. Ngoài ra, khả năng phân tán bản tốt cũng có thể giải thích dựa vào sự tương tác giữa triethanolamine và carbopol. Khi tương tác với carbopol, TEA giúp kết nối các chuỗi polyme, tạo thành một mạng lưới ổn định. Điều này làm tăng độ nhớt, khả năng bám dính và giữ nước,... nên nó không những trung hòa pH acid của carbopol, tham gia quá trình hình thành gel mà còn ảnh hưởng đến đặc tính của gel giúp cho gel rửa mặt có đặc tính tốt hơn với việc sử dụng carbopol riêng lẻ [17].

Công thức F7 có tỷ lệ carbopol 934 là 0,75% và cocamidopropyl betaine 1% đạt các yêu cầu

về pH, độ nhớt, khả năng tạo bọt và độ phân tán bản, không gây kích ứng và có tác dụng chống oxy hoá tốt. Kết quả nghiên cứu khẳng định tiềm năng ứng dụng của cao đặc điệp hạ châu và dịch ép lô hội trong sản phẩm gel rửa mặt có hoạt tính chống oxy hóa. Tuy nhiên, cần có thêm nghiên cứu về độ ổn định công thức, tương tác giữa các thành phần và hiệu quả trên lâm sàng để tối ưu hóa sản phẩm, đặc biệt là chỉ tiêu về độ sạch trên da, khả năng kháng oxy hoá *in vivo* cũng như việc hoàn chỉnh công thức sản phẩm.

5. Kết luận

Công thức bào chế gel rửa mặt chứa cao đặc điệp hạ châu (*Phyllanthus amarus*) và dịch ép lô hội (*Aloe vera*) đã được nghiên cứu thành công với tỷ lệ 3% cao đặc điệp hạ châu và 5% dịch chiết lô hội cho tác dụng chống oxy hóa với giá trị IC₅₀ 161,34 ± 3,82 µg/mL, và đạt được các tiêu chuẩn chất lượng cần thiết, nguyên liệu, quy trình để thực hiện phát triển ở quy mô công nghiệp, góp phần phát triển sản phẩm từ dược liệu.

Lời cảm ơn

Cảm ơn Trường Đại học Y Dược Cần Thơ đã tạo điều kiện thực hiện đề tài.

Tài liệu tham khảo

- [1] G. Petruk, A. Di Sotto, A. Chiavaroli, G. Di Marco, A. Chiarini, A. Acquaviva, S. Genovese, Antioxidants from Plants Protect Against Skin Photoaging, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018, pp. 1454936, <https://doi.org/10.1155/2018/1454936>.
- [2] A. B. M. Ghosh, N. Sharma, D. Das, M. C. Das, An Insight into the Potent Medicinal Plant *Phyllanthus Amarus* Schum, and Thonn, *The Nucleus*, Vol. 65, No. 3, 2022, pp. 437-472, <https://doi.org/10.1007/s13237-022-00409-z>.
- [3] J. H. Hamman, Composition and Applications of Aloe Vera Leaf Gel, *Molecules*, Vol. 13, No. 8, 2008, pp. 1599-1616, <https://doi.org/10.3390/molecules13081599>.
- [4] E. D. Lephart, Skin Aging and Oxidative Stress: Equol's Anti-Aging Effects via Biochemical and Molecular Mechanisms, *Ageing Research Reviews*, Vol. 31, 2016, pp. 36-54, <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.08.001>.
- [5] F. N. Barandozi, Antibacterial Activities and Antioxidant Capacity of Aloe Vera, *Organic & Medicinal Chemistry Letters*, Vol. 3, No. 1, 2013, pp. 5, <https://doi.org/10.1186/2191-2858-3-5>.
- [6] Ministry of Health, Vietnamese Pharmacopoeia IV, Medical Publishing House, Hanoi, 2010 (in Vietnamese).
- [7] M. Heś, K. Dziejczak, D. Górecka, A. Jędrusek-Golińska, E. Gujska, *Aloe Vera* (L.) Webb.: Natural Sources of Antioxidants - A Review, *Plant Foods for Human Nutrition*, Vol. 74, No. 3, 2019, pp. 255-265, <https://doi.org/10.1007/s11130-019-00747-5>.
- [8] O. P. Sharma, T. K. Bhat, DPPH Antioxidant Assay Revisited, *Food Chemistry*, Vol. 113, No. 4, 2009, pp. 1202-1205, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.08.008>.
- [9] C. C. Bui et al., Preparation of Facial Cleanser Gel from Bitter Melon (*Momordica Charantia* L.), *Can Tho Journal of Medicine and Pharmacy*, Vol. 62, 2023, pp. 107-112 (in Vietnamese).
- [10] M. N. Rivero, M. Lenze, M. Izaguirre, S. H. P. Damonte, A. Aguilar, S. Wikinski, M. L. Gutiérrez, Comparison between HET-CAM Protocols and A Product Use Clinical Study for Eye Irritation Evaluation of Personal Care Products Including Cosmetics According to Their Surfactant Composition, *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 153, 2021, pp. 112229, <https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112229>.
- [11] Ministry of Health, Vietnamese Pharmacopoeia V, Medical Publishing House, Hanoi, 2018 (in Vietnamese).
- [12] International Organization for Standardization, Iso 21149:2017/Amd 1:2022: Cosmetics — Microbiology — Enumeration and Detection of Aerobic Mesophilic Bacteria, 2022.
- [13] M. Biswas, A. Sen, S. Dey, A. Mukherjee, Phytochemical Analysis and Determination of *In Vitro* Antioxidant and Antimicrobial Activity of *Phyllanthus Amarus* Leaves Extracts, *Journal of Medicinal Plants Studies*, Vol. 5, No. 2, 2020, pp. 483-490.
- [14] S. Kumar, A. Yadav, M. Yadav, J. P. Yadav, Effect of Climate Change on Phytochemical Diversity, Total Phenolic Content and *In Vitro* Antioxidant Activity of *Aloe Vera* (L.) Burm. F, *BMC Research*

- Notes, Vol. 10, No. 1, 2017, pp. 60,
<https://doi.org/10.1186/s13104-017-2385-3>.
- [15] M. R. Marjoni, A. Zulfisa, Antioxidant Activity of Methanol Extract/Fractions of Sengani Leaves (*Melastoma Candidum* D. Don), *Pharmaceutica Analytica Acta*, Vol. 8, 2017,
<https://doi.org/10.4172/2153-2435.1000557>.
- [16] M. Shahin, S. A. Hady, M. Hammad, N. Mortada, Novel Jojoba Oil-Based Emulsion Gel Formulations for Clotrimazole Delivery, *AAPS Pharmscitech*, Vol. 12, No. 1, 2011, pp. 239-247,
<https://doi.org/10.1208/s12249-011-9583-4>.
- [17] F. I. Safitri, D. Ratnaningsih, D. Febrina, Overview: Application of Carbopol 940 in Gel, *International Conference on Health and Medical Sciences (AHMS 2020)*, Atlantis Press, 2021, pp. 80-84,
<https://doi.org/10.2991/ahsr.k.210127.018>.